

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication  
number:

1020010070597 A

(43)Date of publication of application:  
27.07.2001

(21)Application number: 1020010029138

(71)Applicant:

EMERSON CO., LTD.

(22)Date of filing: 25.05.2001

(72)Inventor:

JUNG, DO HYEON

(51)Int. Cl.

C04B 35 /00  
C04B 38 /00

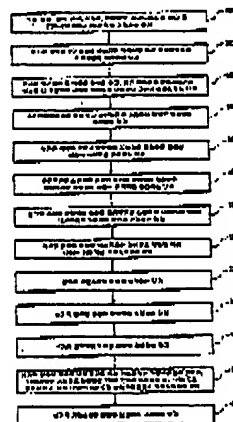
## (54) LIGHT WEIGHT POROUS CERAMIC SOUND-ABSORBING MATERIALS AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** Provided are light weight and fadeless porous ceramic sound-absorbing materials which have homogeneous pore size and distribution, high strength and inflammability by sintering polyurethane sponge impregnated with white clay emulsion.

**CONSTITUTION:** The manufacturing method comprises the steps of: heating raw materials such as white clay, yellow earth, feldspar, silica, limestone, frit powder,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$  and  $ZrO_2$  at 850–950deg.C for 1hr; grinding each component to 1–5micrometer; preparing 60–70wt.% of white clay and 5–30wt.% of one or more of raw materials; mixing the powder with polyvinyl alcohol(PVA) solution

obtained by dissolving 35–45g of PVA into 1L of water for white clay emulsion; impregnating polyurethane sponge with emulsion; drying the sponge at 110–130deg.C for 12hrs; sintering at 1250–1600 deg.C and cooling to room temperature; glazing and drying; heating to 1250deg.C, cooling to 1100deg.C heating to 1250–1600deg.C for 12hrs.; cooling to room temperature.



COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of request for an examination (20010525)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20040130)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

# (19) 대한민국특허청 (KR) (12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
C04B 35/00  
C04B 38/00

(11) 공개번호 특2001 - 0070597  
(43) 공개일자 2001년07월27일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0029138  
(22) 출원일자 2001년05월25일

(71) 출원인 (주)에머슨  
박노광  
전라북도 익산시 황등면 읍촌리 산12

(72) 발명자 정도현  
서울특별시성북구정릉동192 - 168(18/3)

(74) 대리인 우덕근  
김성규

심사청구 : 있음

## (54) 경질의 다공성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법

### 요약

본 발명은 경질의 다공성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법으로, 다공성의 발포수지인 폴리우레탄 스펀지를 금형 틀로 이용하여 백토 주성분의 세라믹 유탁액을 충전시키고 이를 가열소성함으로 해서 균일한 기공(氣孔)크기와 분포도를 이루는 경질의 다공성 세라믹 흡음재를 제조함으로써, 그 특성을 경량(輕量)이면서도 경도(硬度)· 강도(強度)가 높고, 흡음성(吸音性)· 내열성(耐熱性)· 내습성(耐濕性)· 내오염성(耐汚染性)· 완충성(緩衝性)이 높게 하는데 목적이 있다.

그 제조방법으로는, 백토, 황토, 장석, 규석, 석회석, 분말유약, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> 및 ZrO<sub>2</sub>를 850~950℃에서 1시간동안 가열하는 단계(스텝 101); 와 상기의 가열된 무기물들을 분쇄기를 이용하여 각각 분쇄함으로써 마이크론 단위(1~5 μm)의 미세분말을 생성하는 단계(스텝102); 와 상기의 무기물들 중 백토를 필수로 하고, 황토와 장석과 규석과 석회석과 분말유약과 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 TiO<sub>2</sub> 및 ZrO<sub>2</sub> 중에서 한가지 이상을 더 포함하여 세라믹 원재료를 구성하여 교반기로 균질하게 혼합하는 단계(스텝103

); 와 폴리비닐알코올에 물을 넣고 교반하면서 가열하여 투명한 접착액을 생성하는 단계(스텝104); 와 상기의 세라믹 분말과 접착액을 교반기를 이용하여 균질한 세라믹 유탁액을 생성하는 단계(스텝105); 와 폴리우레탄 스펀지를 상기의 세라믹 유탁액에 함침하여 폴리우레탄 스펀지에 세라믹 유탁액을 충전하는 단계(스텝106); 와 상기의 세라믹 유탁액이 충전된 폴리우레탄 스펀지를 110~130℃에서 12시간동안 가열하여 완전히 건조하는 단계(스텝107); 와 상기의 건조된 물질을 1250~1600℃에서 가열소성하는 단계(스텝108); 와 상기의 가열소성된 물질을 냉각하는 단계(스텝109)

; 와 상기의 냉각된 물질에 물유약을 도포하는 단계(스텝110); 와 상기의 물유약이 도포된 물질을 건조하는 단계(스텝 111); 와 상기의 건조된 물질을 다시 전기로 혹은 가스로서 가열소성함에 있어서, 12시간동안 가변온도 방법으로 1 250 ℃까지 승온시킨 후, 1100 ℃로 감온시키고, 다시 1250~1600 ℃로 승온시킴으로써 가열소성하는 단계(스텝11 2); 및 상기의 가열소성된 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝113)로 구성되어진 것에 특징이 있다.

대표도

도 1

색인어

폴리우레탄 스펀지, 다공성, 세라믹, 폴리비닐알코올

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 경질의 다공성 세라믹 흡음재를 제조하는 방법을 도시한 공정도

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 경량의 다공성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다공성의 발포수지인 폴리우 레탄 스펀지를 금형 틀로 이용하여 백토 주성분의 세라믹 유탁액을 충전시키고 이를 가열소성함으로 해서 균일한 기공 (氣孔)크기와 분포도를 이루는 경질의 다공성 세라믹 흡음재를 제조함으로서, 그 특성을 경량이면서도 경도· 강도가 높고, 흡음성· 내열성· 내습성· 내오염성· 완충성이 높게 하는데 목적이 있다.

일반적으로 건축에 사용되는 흡음(吸音)· 방음재(防音材)의 종래 기술로는 유리섬유 또는 세라믹 등을 주로 사용하고 있다.

건축에 사용되는 흡음· 방음재를 유리섬유로 제조하는 경우는 내마모성이 적고 인체에 유해하며 환경오염의 원인이 되 며, 유리섬유가 난연재이기 때문에 화재나 소각 시 인체 유해한 가스를 배출하고, 흡습이 되면 모양의 변형은 물론 흡음 률도 급격히 저하되는 문제점이 있다.

건축에 사용되는 흡음· 방음재를 세라믹 소재로 제조하는 종래 기술을 다음의 선행기술을 통해 살펴보면, 국내특허출원 제 1997 - 15753호 '연속 다공 통기성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법'에서는 흡음재의 제조방법에 있어서 기공율 20~ 60 %의 다공 통기성 무기질 세라믹 조립 80~90 중량%, 무기질 결합제 10~20 중량% 및 5~10 중량%를 혼련하는 공정, 결과의 혼련물을 판넬형상으로 가압 성형하여 건조하는 공정, 결과의 성형물을 소성 및 냉각하는 공정으로 되어 지고, 국내특허출원 제 1997 - 11141호 '세라믹 방음벽판 및 그 제조방법'에서는 페타일, 페애자 및 페도자기류를 분쇄 하여 그 입자 크기가 4 메쉬 내지 50 메쉬가 되는 분쇄물을 골재로 하여 소성용착용 유리질 유약과 성형 촉진용 바인더 를 혼합하여, 판상으로 성형 소성한 방음벽판 본체와 방음벽판 틀 사이에 공간이 형성되어 있는 방음벽판이 되어지는바, 상기의 세라믹 소재의 흡음재를 제조하는 종래 기술은 기공크기 조절의 한계로 흡음성· 완충성· 경량성이 한정되는 문 제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기 종래 기술이 지닌 문제점을 해결하기 위한 것으로, 다공성의 발포수지인 폴리우레탄 스펀지를 금형 틀로 이용하여 백토 주성분의 세라믹 유탁액을 충전시키고 이를 가열소성함으로써 균일한 기공크기와 분포도를 이루는 경질의 다공성 세라믹 흡음재를 제조함으로써, 그 특성을 경량이면서도 경도·강도가 높고, 흡음성·내열성·내습성·내오염성·완충성이 높게 하는데 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 경질의 다공성 세라믹 흡음재 및 그 제조방법은, 백토, 황토, 장석, 규석, 석회석, 분말유약,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$  및  $ZrO_2$  를 850~950 ℃에서 1시간동안 가열함으로써 세라믹 원재료 내의 수분을 완전히 제거하고 멸균처리 및 유기물을 분해하는 단계(스텝101); 와 상기의 가열된 무기물들을 분쇄기를 이용하여 각각 분쇄함으로써 마이크론 단위(1~5 $\mu m$ )의 미세분말을 생성하는 단계(스텝102); 와 상기의 무기물에 있어서, 백토 60~70 중량%와 황토 30~40 중량%로 되어지는 경우를 비롯해서, 백토 60~70 중량%와 황토 20~30 중량%와 분말유약 10~20 중량%로 되어지는 경우 등, 백토 60~70 중량%를 필수로 하여 황토 5~30 중량%와 분말유약 5~30 중량%와 장석 5~30 중량%와 규석 5~30 중량%와 석회석 5~30 중량%와  $Al_2O_3$  5~30 중량%와  $TiO_2$  5~30 중량% 및  $ZrO_2$  5~30 중량% 중에서 한가지 이상을 더 포함하여 세라믹 원재료 100 중량%를 구성하여 교반기로 균질하게 혼합하는 단계(스텝103); 와 물 1ℓ 당 폴리비닐알코올 35~45 g을 넣고 교반하면서 가열하여 투명한 접착액을 생성하는 단계(스텝104); 와 상기의 세라믹 분말과 접착액을 교반기를 이용하여 균질한 세라믹 유탁액을 생성하는 단계(스텝105); 와 폴리우레탄 스펀지를 상기의 세라믹 유탁액에 함침하여 폴리우레탄 스펀지에 세라믹 유탁액을 충전하는 단계(스텝106); 와 상기의 세라믹 유탁액이 충전된 폴리우레탄 스펀지를 110~130 ℃에서 12시간동안 가열하여 완전 건조하는 단계(스텝107)

); 와 상기의 건조물을 전기로(電氣爐) 혹은 가스조에 넣고 12시간동안 가변온도 방법으로 1250~1600 ℃에서 가열 소성하는 단계(스텝108); 와 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝109); 와 상기의 냉각된 물질을 물유약으로 처리하는 단계(스텝110); 와 상기의 물유약이 도포된 물질을 건조하는 단계(스텝111); 와 상기의 건조물을 다시 전기로 혹은 가스조에서 가열소성함에 있어서, 12시간동안 가변온도 방법으로 1250 ℃까지 승온시켰다가 1100 ℃로 감온시킨 후, 다시 1250~1600 ℃로 승온시킴으로써 가열소성하는 단계(스텝112); 와 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝113)를 특징으로 한다.

본 발명에 따른 경질의 다공성 세라믹 흡음재의 강도나 경도 등의 특성은 백토를 포함한 분말유약,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ , 장석, 규석, 석회석 등이 어떠한 조성비로 구성되어지느냐에 의해 조절이 가능하다.

본 발명에 따른 경질의 다공성 세라믹 흡음재의 색상은 황토의 함유량에 따라 황색을 표현할 수도 있고, 유약에 있어서는 청자유약을 사용해서 푸른빛, 흑단유약을 사용해서 옅은검붉은빛을 표현할 수도 있는 등, 세라믹 원재료의 색상이나 유색안료, 색소 등에 의해 그 표현이 다양할 뿐 아니라, 유약처리 후 가열소성함으로써 그 색상이나 표면이 미려하고 고풍스럽다.

본 발명에 따른 경질의 다공성 세라믹 흡음재의 기공크기는 발포성 수지인 폴리우레탄 스펀지의 기공크기에 의해 좌우되는데, 예를 들어 유렉셀 기업의 폴리우레탄 스펀지는 No. 10, 20, 30, 45, 60, 80 등으로 상품번호가 커질수록 기공크기가 작아지므로, 상기의 폴리우레탄 스펀지를 금형 틀로 해서 흡음재를 제조하는 경우 역시 번호가 커질수록 기공크기가 작은 흡음재가 생성된다.

또한, 상기의 폴리우레탄 스펀지를 사용할 경우에는 공정과정 중에 구성되는 세라믹의 종류의 특성에 따라 10~15 %의 수축률을 보이므로, 폴리우레탄 스펀지의 선택은 제조하고자하는 다공성 세라믹의 전체 체적이나 세공의 크기보다 10~15 % 큰 것으로 하여 되어진다.

이하에 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명하나, 본 발명이 이 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

## (실시 예)

백토 1000 g, 황토 500 g, 분말유약 500 g 각각을 850~950 ℃에서 1시간동안 가열하는 단계(스텝101); 와 상기의 가열된 무기물들을 분쇄기를 이용하여 각각 분쇄함으로써 마이크론 단위(1~5  $\mu\text{m}$ )의 미세분말을 생성하는 단계(스텝102); 와 상기의 무기물들을 백토 677 g, 황토 225 g, 분말유약 227 g으로 채취하여 세라믹 원재료를 구성하여 교반기로 혼합하는 단계(스텝103); 와 물 563.52 ml에 폴리비닐알코올 23.48 g 을 넣고 교반하면서 가열하여 투명한 접착액을 생성하는 단계(스텝104); 와 상기의 세라믹 분말과 접착액을 교반기를 이용하여 균질한 세라믹 유탁액을 생성하는 단계(스텝105); 와 상기의 세라믹 유탁액에 유렉셀 기업을 폴리우레탄 스펀지 20번을 280 mm × 168 mm × 56 mm로 재단하여 세라믹 유탁액에 함침하므로써 폴리우레탄 스펀지에 세라믹 유탁액을 충전하는 단계(스텝106); 와 상기의 세라믹 유탁액이 충전된 폴리우레탄 스펀지를 110~130 ℃에서 12시간동안 가열하여 완전 건조하는 단계(스텝107); 와 상기의 세라믹 유탁액이 흡수된 폴리우레탄 스펀지를 전기로에 넣고 12시간동안 가변온도 방법으로 1250~1600 ℃에서 가열소성하는 단계(스텝108); 와 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝109); 와 상기의 냉각된 물질에 물유약을 도포하는 단계(스텝110); 와 상기의 물유약이 도포된 물질을 건조하는 단계(스텝111); 와 상기의 건조된 물질을 다시 전기로에서 가열소성함에 있어서, 12시간동안 가변온도 방법으로 1250 ℃까지 승온시킨 후, 1100 ℃로 감온시키고, 다시 1250~1600 ℃로 승온시킴으로써 가열소성하는 단계(스텝112

); 및 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝113)로 하여 실시한 결과, 다공율 80~90 %, 기공크기 0.3~5.0 m m, 밀도 0.1~1.5 g/cm<sup>3</sup>, 표면분산도 1.0~100 m<sup>2</sup>/g, 압축강도 0.2~100 pa인 경질의 다공성 세라믹 흡음재를 제조하였다.

## 발명의 효과

상기의 구성으로 이루어진 본 발명은 경질의 다공성 세라믹 흡음재의 기공크기, 정도, 강도, 색상의 조절이 가능한 것으로, 가열소성 후 폴리우레탄이 소각되면서 생성된 균일한 기공에 의해 가벼운 경재료(輕材料)가 되며 표면이 유약으로 처리되어 물이 베이거나 고이지 않는 내수성 물질이 되며 물을 흡수하지 않기 때문에 저온에서의 동파(冬破)의 염려가 없으며 완전불연제로서 내열성이 뛰어난 인체 무해한 환경친화적 물질이 되는 효과가 있다

본 발명에 의한 경질의 다공성 세라믹 흡음재는 경량이면서도 정도·강도가 높고, 흡음·내열·내습·내오염·완충 효과가 탁월하며, 시간경과에 따라 방음특성의 저하가 없고, 그 표면의 색조 퇴색이 없고, 항상 미려한 상태로 유지된다.

그리고 기공크기가 다양하고 방수효과, 내열성이 뛰어나기 때문에 물순환장치의 필터, 고온필터와 같은 각종 필터 소재로 사용이 가능하며, 기공크기를 조절하여서는 버섯배양과 같은 동· 식물서식용기로도 사용이 가능하다. 은을 코팅하여서는 차량용 매연촉매장치로, 활성탄을 코팅하여서는 산업용 공기정화기 필터로 활용이 가능하다.

## (57) 청구의 범위

## 청구항 1.

백토(카오린) 60~70 중량%를 필수로 하여 황토 5~30 중량%와 장석 5~30 중량%와 규석 5~30 중량%와 석회석 5~30 중량%와 분말유약 5~30 중량%와 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5~30 중량%와 TiO<sub>2</sub> 5~30 중량% 및 ZrO<sub>2</sub> 5~30 중량% 중 한가지 이상을 더 포함하여 되는 세라믹 원재료 100 중량%와 물 1 l 당 폴리비닐알코올 35~45 g으로 되어진 접착액을 혼합하여 되는 세라믹 유탁액을 폴리우레탄 스펀지 속에 충전하여 가열소성함으로써 형성되어진 것을 특징으로 하는 경질의 다공성 세라믹 흡음재.

## 청구항 2.

세라믹 흡음재의 제조방법에 있어서, 백토, 황토, 장석, 규석, 석회석, 분말유약,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$  및  $ZrO_2$  를 850~950℃에서 1시간동안 가열하는 단계(스텝101); 와 상기의 가열된 무기물들을 분쇄기를 이용하여 각각 분쇄함으로써 마이크로 단위(1~5  $\mu m$ )의 미세분말을 생성하는 단계(스텝102); 와 상기의 무기물들 중 백토를 필수로 하고, 황토와 장석과 규석과 석회석과 분말유약과  $Al_2O_3$  와  $TiO_2$  및  $ZrO_2$  중에서 한가지 이상을 더 포함하여 세라믹 원재료를 구성하여 교반기로 혼합하는 단계(스텝103); 와 폴리비닐알코올에 물을 넣고 교반하면서 가열하여서 투명한 접착액을 생성하는 단계(스텝104); 와 상기의 세라믹 분말과 접착액을 교반하여 균질한 세라믹 유탁액을 생성하는 단계(스텝105); 와 상기의 세라믹 유탁액에 폴리우레탄 스펀지를 함침하여 폴리우레탄 스펀지에 세라믹 유탁액을 충전하는 단계(스텝106); 와 상기의 세라믹 유탁액이 충전된 폴리우레탄 스펀지를 110~130℃에서 12시간동안 가열하여 완전 건조하는 단계(스텝107); 와 상기의 세라믹 유탁액이 충전된 폴리우레탄 스펀지를 전기로 혹은 가스조에 넣고 12시간동안 가변온도 방법으로 1250~1600℃에서 가열소성하는 단계(스텝108); 와 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝109); 와 상기의 냉각된 물질에 물유약을 도포하는 단계(스텝

110); 와 상기의 물유약이 도포된 물질을 건조하는 단계(스텝111); 와 상기의 건조된 물질을 다시 전기로 혹은 가스조에서 가열소성함에 있어서, 12시간동안 가변온도 방법으로 1250℃까지 승온시킨 후, 1100℃로 감온시키고, 다시 1250~1600℃로 승온시킴으로써 가열소성하는 단계(스텝112); 및 상기의 물질을 실온까지 냉각하는 단계(스텝113)를 포함하여 되어진 것을 특징으로 하는 경질의 다공성 세라믹 흡음재 제조방법.

### 청구항 3.

제2항에 있어서, 세라믹 원재료 100 중량%의 구성은 백토(카오린) 60~70 중량%를 필수로 하여 황토 5~30 중량%와 장석 5~30 중량%와 규석 5~30 중량%와 석회석 5~30 중량%와 분말유약 5~30 중량%와  $Al_2O_3$  5~30 중량%와  $TiO_2$  5~30 중량% 및  $ZrO_2$  5~30 중량% 중 한가지 이상을 더 포함하여 되어진 것을 특징으로 하는 경질의 다공성 세라믹 흡음재 제조방법.

### 청구항 4.

제2항에 있어서, 접착액은 물 1ℓ 당 폴리비닐알코올 35~45 g으로 하여 되어진 것을 특징으로 하는 경질의 다공성 세라믹 흡음재 제조방법.

도면

도면 1

